

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3306941 A1**

②1 Aktenzeichen: P 33 06 941.7  
②2 Anmeldetag: 28. 2. 83  
④3 Offenlegungstag: 30. 8. 84

⑥1 Int. Cl. 3:  
**H03K 17/78**  
H 03 K 17/80  
H 03 C 1/34  
G 06 F 3/037  
G 09 F 9/30

**DE 3306941 A1**

⑦1 Anmelder:  
Horst, Joachim, Dipl.-Ing., 6486 Brachtal, DE

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑥4 **Dielektrische Schalteranordnung**

An der Grenzfläche eines dielektrischen Wellenleiters wird durch Kontakt mit einem Gegenstand (z. B. Finger) die Totalreflexion einer elektromagnetischen Welle gestört. Durch den damit verbundenen Intensitätsabfall der elektromagnetischen Welle wird eine Schaltfunktion ausgelöst. Die dielektrische Schalteranordnung hat gegenüber konventionellen Ausführungen mehrere Vorteile: höhere Lebensdauer, preiswerte Ausgangsmaterialien, wenig Herstellungsschritte, Verwendungsmöglichkeit auch unter erschwerten Umgebungsbedingungen. Eine transparente Ausführung der Schalteranordnung eröffnet neue Anwendungsmöglichkeiten.

- 1 -

PatentansprücheDielektrische Schalteranordnung

- 5      ①. Schalteranordnung bestehend aus einem oder mehreren Wellenleitern aus dielektrischem Material mit vorgegebenem Brechungsindex sowie einem oder mehreren Emitttern und einem oder mehreren Detektoren, zum Erzeugen und Nachweis elektromagnetischer Strahlung,  
dadurch gekennzeichnet,  
10      daß durch Kontakt mit einem Gegenstand an der Grenzfläche Wellenleiter-Außenraum die Totalreflexion einer elektromagnetischen Welle gestört wird und die dadurch bewirkte Intensitätsänderung der elektromagnetischen Welle als  
15      Indikator zum Modulieren oder Schalten eines elektrischen Stromes genutzt wird.
2. Schalteranordnung nach Anspruch 1.,  
dadurch gekennzeichnet,  
20      daß der Wellenleiter Bestandteil einer Anzeigevorrichtung (z. B. Bildschirm, Plasmadisplay) sein kann.

BeschreibungDielektrische Schalteranordnung

Die Erfindung betrifft eine dielektrische Schalteranordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.  
25 Eingabetastaturen (z. B. Computer-Terminals) werden überwiegend mit mechanischen Tastaturen (ohmsch oder kapazitiv) bestückt. Die mittlere Lebensdauer eines Tastenmoduls beträgt zwar etwa  $5 \cdot 10^6$  bis  $20 \cdot 10^6$  Be-  
30 tätigungen (Firma CHERRY, Eingabetasten und Tastaturen, Katalog 1979), ein Frühausfall eines Moduls kann aber die gesamte Tastatur für die Dateneingabe unbrauchbar machen.

Weitere Nachteile: Verwendung von Edelmetallen an  
35 Kontaktflächen ohmscher Schalter. Der Betrieb in explosionsgefährdeten Räumen erfordert ein gekapseltes Gehäuse. Beeinträchtigung der Lebensdauer durch starke Verschmutzung (Staub, Wasser).

Andere Realisierungsmöglichkeiten von Schaltern  
40 wie Sensorschalter, Lichtschranken, Piezoschalter haben sich nur in bestimmten Anwendungsfällen gegenüber mechanischen Schaltern durchsetzen können.

Der Erfindung liegen folgende Aufgaben zugrunde:  
sicheres Schalten unter erschwerten Umgebungs-  
45 bedingungen, preiswerte Ausgangsmaterialien und wenig Herstellungsschritte, flache Bauform. Die Signalmanipulation soll von der ansteuernden Elektronik räumlich trennbar sein. Die Erfindung soll neue Möglichkeiten der Dateneingabe eröffnen.

50 Diese Aufgaben werden bei einer gattungsgemäßen Einrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1. und 2. gelöst.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung sind anhand von Zeichnungen dargestellt und werden im  
55 Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 : Schematischer Aufbau eines Tastenmoduls.  
Seitenansicht, Schnittdarstellung

Fig. 2 : Ausführung des Wellenleiters für Tastaturen.  
Draufsicht.

60

1. Mit einer Leuchtdiode (LED) 1 (Fig. 1) wird infrarotes Licht über einen Glas- oder Quarz-Lichtleiter 3 auf einen Foto-Transistor geführt. Wählt man den Brechungsindex so, daß er im Lichtleiter 3 größer ist als in der Hülle 4 und auch größer als der der Umgebung (üblicherweise Luft), dann ist Totalreflexion möglich. Bei der Totalreflexion tritt die elektromagnetische Welle aber auch in das Medium mit dem niedrigeren Brechungsindex ein. Die Eindringtiefe beträgt einige Wellenlängen der verwendeten elektromagnetischen Strahlung. Es ist möglich einen Teil der Strahlung aus dem Wellenleiter auszukoppeln, vgl. Prismenkoppler. Berührt man die Grenzfläche Lichtleiter-Luft mit dem Finger 7, dann wird die Totalreflexion gestört, die eingestrahlte Welle wird teilweise absorbiert, der Foto-Transistor registriert einen Abfall der Intensität.

65

70

75

80

85

90

95

Leiterteile, die nicht als Berührungsflächen vorgesehen sind, werden in eine Glas- oder Quarz-Hülle 4 mit geeigneten Brechungsindex eingebettet. Alternativ kann Lichtleiter und Hülle aus einem Stück mit inhomogenen Brechungsindex gefertigt werden, vgl. Gradientenfaser.

Eine Abschirmung 2 schützt die optischen Bauteile vor mechanischer Einwirkung, absorbiert Streulicht aus der Umgebung und verbindet den Aufbau mit der Halterung.

Die Leuchtdiode 1 wird im Impulsbetrieb gefahren, dadurch kann mit höheren Intensitäten gearbeitet werden. Durch die Modulation ist es möglich dem Foto-Transistor 6 einen selektiven Verstärker nachzuschalten und so die Schaltsicherheit zu verbessern.

Ein Interferenzfilter 5 schützt den Foto-Transi-

stor 6 vor Streulicht aus der Umgebung.

2. Fig. 2 zeigt die Ausführung des Wellenleiters für eine Tastatur. Mehrere Komponenten aus dem ersten Beispiel sind in Form einer  $m \cdot n$ -Matrix (hier  $4 \cdot 4$ ) angeordnet. Die Berührungsflächen befinden sich an den Kreuzungspunkten. Bei dieser Anordnung wird nur eine Lichtquelle benötigt und  $m+n$  (hier 8) Foto-Transistoren, deren Fotostrom im Multiplexbetrieb gemessen wird. Man kann aber auch  $m+n$  Lichtquellen multiplexen und nur einen Empfänger benutzen. Die günstigste Anordnung ist die preiswerteste und zuverlässigste.
3. Bei einer Schalteranordnung in explosionsgefährdeten Räumen läßt sich das Tastenfeld und die nötige elektronische Ansteuerung durch eine Faseroptik trennen. Die Elektronik befindet sich in einem ungefährdeten Raum.
4. Zusätzliche Einsatzmöglichkeiten ergeben sich aus einer transparenten Bauweise des Schalterelementes (Konstruktion ohne Abschirmung). Dielektrische Schalterelemente können Bestandteil eines Displays (Bildschirm, Plasmadisplay) sein. Durch Aufbringen von dünnen dielektrischen Filmen mit geeigneten Brechungsindizes auf eine Displayfläche, ist es möglich Anzeige und Schaltfunktion zu kombinieren, ähnlich wie bei Verwendung eines Lichtgriffels, wobei auf diesen aber verzichtet werden kann.
- Folgende Einsätze sind denkbar: Steuerpulte, Fernseher insbesondere Bildschirmtext, Telespiele.

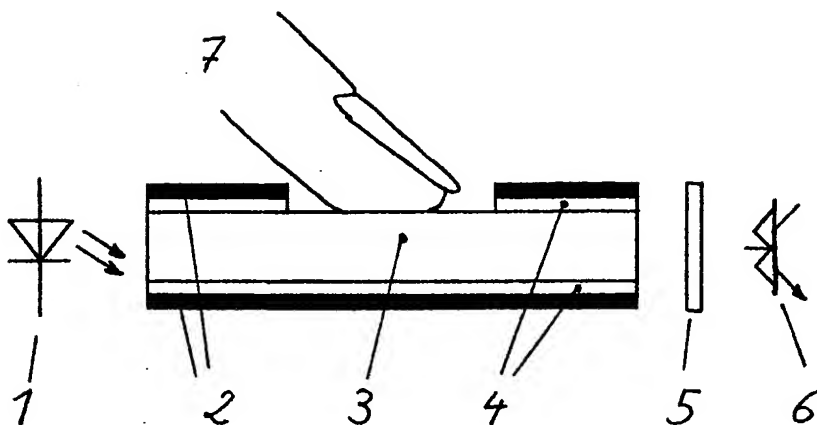


Fig. 1

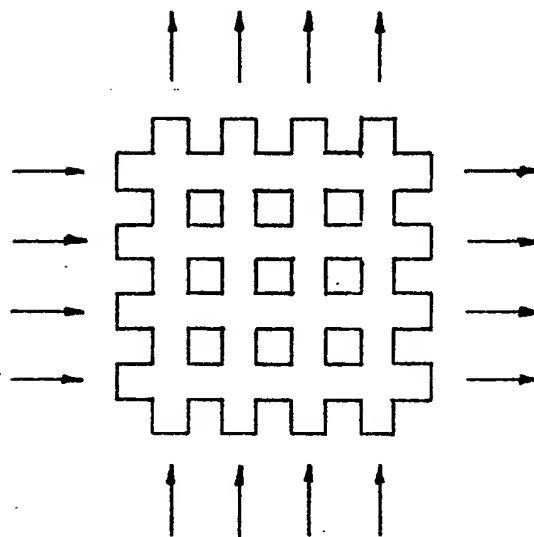


Fig. 2